

ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ

Кезля К.О., Ткаченко Т.Л., Семенова О.І., к.т.н., доцент, Бублієнко Н.О., к.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Виробництво молочної продукції є пріоритетною галуззю харчової промисловості. Молокопереробні підприємства широко розповсюджені на територіях України, що пояснюється специфікою сировинної бази даного виробництва. Технологія виготовлення харчової продукції передбачає утворення деякої кількості відходів на кожному підприємстві, різних за кількістю, показниками забруднення, агрегатним станом тощо. Вирішення проблеми екологізації підприємств молочної промисловості має значно покращити екологічний стан відповідної місцевості, адже в більшості випадків стічні води молокозаводів скидають в каналізаційну мережу, що може призвести до порушення роботи міських очисних споруд чи водойму без попереднього очищення. Забруднюючі речовини газопилових потоків не вловлюють, а безпосередньо викидають в атмосферне повітря.

Отже, основними джерелами забруднення навколишнього середовища на підприємствах молочної промисловості є стічні води та газопилові потоки. Кількість і різноманітність відходів на молочних заводах залежить від профілю заводу, від асортименту продукції. Так, наприклад, проблема забруднення атмосферного повітря постає лише на тих підприємствах, де виготовляють харчовий або технічний казеїн та сухе молоко. Утворення стічних вод є невід'ємною частиною кожного технологічного процесу. За концентрацією забруднювачів у стічних водах можна визначати можливі шляхи їх очищення.

В молочної промисловості витрати води на підприємстві становлять приблизно 5 м³/т сировини. Воду використовують в різноманітних технологічних процесах, для санітарно-гігієнічних цілей, у вигляді теплоносія (пара), для миття території тощо.

Концентрація забруднень стічних вод різних підприємств молочної промисловості має значний діапазон коливань: хімічне споживання кисню (ХСК) = 1000–5000 мг О₂/л, біологічне споживання кисню (БСК) = 700–3700 мг О₂/л, вміст загального азоту - 20- 170 мг/л.

Такі розбіжності даних обумовлені не лише різноманітним асортиментом продукції, яка випускається, але і коливаннями виходу і забрудненості стоку протягом доби. Діапазон змін рН середовища складає від 5,5 до 8,5, температури - від 15 до 35°С.

Вміст жирів у стічних водах цехів, що випускають продукцію з високим вмістом жиру (масло, вершки, сметану) складає 200 – 400 мг/л. Завислі речовини представлені, в основному, жирами, частинками скоагульованого білку; у розчиненому стані знаходяться органічні кислоти, молочний цукор.

Вміст лактози в стоках коливається в межах 0,04–0,25 %; жиру: 0,01–0,15 %.

Мікробіологічна забрудненість стоків молочних підприємств невисока і представлена, в основному, мікроорганізмами, що викликають молочнокисле, спиртове та пропіоновокисле бродіння.

Отже, стоки молокопереробних підприємств, не дивлячись на значні коливання концентрації забруднюючих речовин, можуть бути вихідним субстратом для біохімічного очищення.

Перед скидом стічних вод молокозаводів у водойми потрібне їх повне очищення до БСК 15–25 мг O_2 /л, а у окремих випадках і більш глибоке.

Очищення стоків від забруднюючих речовин на молокопереробних підприємствах має здійснюватися на локальних очисних спорудах. Існують різноманітні методи їх очищення. Основною стадією технології очищення є біохімічне розкладання органічних речовин за допомогою асоціації мікроорганізмів. Застосування даного способу є надзвичайно ефективним, оскільки він не залишає ніяких побічних продуктів, тобто відбувається окислення речовин до двоокису вуглецю та води.

На цьому принципі заснована і традиційна технологія очищення міських (комунальних) стічних вод. Вона ж може застосовуватися і для очищення промислових (молочних) стічних вод, при невеликій їх забрудненості (близько 1000–1500 мг O_2 /л за ХСК), з обов'язковим врахуванням специфіки забруднюючих речовин стоків молокозаводів.

Складність біохімічного очищення стічних вод молокозаводів за допомогою аеротенків може полягати в тому, що вони містять повільно метаболізуючу лактозу. Стічні води молокозаводів належать до концентрованих за органічними забрудненнями, тобто величина ХСК в даному випадку перевищує 2000 мг O_2 /л.

Вирішенням цієї проблеми може бути застосування комплексної анаеробно-аеробної схеми очищення, що, як відомо, може вилучити значну кількість забруднювачів.

Метанове бродіння використовують як попередню стадію очищення концентрованих стоків із наступним обов'язковим аеробним доочищенням. При цьому утворюється велика кількість біогазу (вміст метану 60–80 %), який є альтернативним джерелом енергії. Крім цього, в процесі метанового бродіння стічних вод харчових виробництв (в тому числі і молочних) утворюється значна кількість вітамінів групи В, особливо вітаміну B_{12} (40–50 мкг на 1 г сухого активного мула), та інших біологічно-активних речовин, що свідчить про високу кормову цінність мулу.

Таким чином, сьогодні найбільш перспективною технологією очищення концентрованих за органічними забруднювачами стічних вод, до яких відносяться і стоки більшості підприємств молочної промисловості, є анаеробно-аеробна технологія.